RECHERCHES SUR QUELQUES REPRÉSENTANTS TROPICAUX DE GROUPES VÉGÉTAUX TEMPÉRÉS [1]

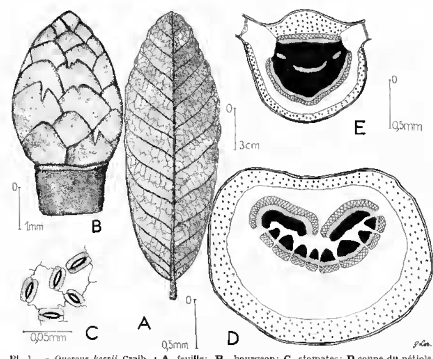
par G. Lorougnon

On rencontre en Asie du Sud-Est un certain nombre de groupes végétaux qui font par contre défaut en Afrique tropicale, et paraissent de ce fait, ne pas appartenir aux vieux fonds floristique tropical : *Quercus*, *Acer*, *Carpinus*, *Cerasus*, *Pinus*, etc... Ces faits, dont on retrouve des équivalents dans le Nouveau Monde (où le genre *Quercus* descend jusqu'en Colombie), sont indiscutablement liés aux structures géographiques, ayant permis des migrations Nord-Sud, — qui n'ont pu se produire en Afrique, en raison des barrières que constituent la Méditerranée et le Sahara (cf. A. Aubréville, 1955).

Si la présence de ces groupes en Asie du Sud-Est est effectivement le résultat de migrations issues de l'Asie tempérée, on peut penser que certaines particularités de leur structure ont conservé l'empreinte de cette origine, alors que d'autres caractères morphologiques et anatomiques de ces plantes seront au contraire liés à leur habitat actuel.

C'est ce que nous avons recherché chez quelques espèces de Fagacées et d'Acéracées provenant des montagnes du Cambodge et du Vietnam [2]. Nous avons effectué des coupes dans le limbe et dans le pétiole de ces plantes. La structure anatomique des pétioles étant susceptible de varier suivant le niveau (cf. Petit, Bouygues, Cortesi, A. Camus, etc.) il importe, afin d'obtenir des termes de comparaison valables, d'opérer à un niveau constant et caractéristique. A l'exemple de Cortesi, nous avons donc, contrairement au point de vue de Petit, choisi comme « coupes caractéristiques » celles pratiquées dans la région moyenne du pétiole. Pour l'étude des stomates, nous avons utilisé la méthode à l'acétate de cellulose (dissous dans l'acétone), préconisée par E. Boureau, — technique qui n'altère pas les spécimens, et fournit un moulage transparent de la surface de l'épiderme.

1. Résumé d'un travail poursuivi au Laboratoire de Botanique tropicale de la Faculté des Sciences de Paris, sous la direction du Professeur Schnell.
2. Les spécimens étudiés dans ce travail ont été récoltes par M. Schnell.



Pl. 1. — *Quercus kerrii* Craib. : **A,** feuille; **B,** bourgeon; **C,** stomates; **D,**coupe du pétiole; **E,** coupe de la nervure médiane.

1. ÉTUDE DE QUELQUES FAGACÉES DU SUD-EST ASIATIQUE

Le grand genre *Quercus* est répandu dans la zone tempérée de l'Ancien et du Nouveau Monde. Son sous-genre *Cyclobalanopsis*, par contre, vit en Asie du Sud-Est et dans les îles malaises. Sa répartition est ainsi comparable à celle des genres *Lithocarpus* et *Castanopsis*.

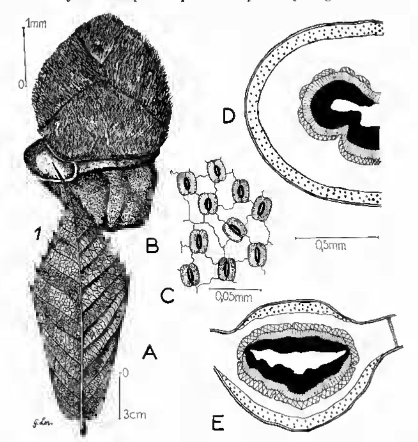
Quercus kerrii Craib (Pl. 1).

Quercus kerrii est un arbre de 7-8 m, à rameaux d'abord sillonnés, densément fauves veloutés, puis arrondis. Il est connu au Siam et au Vietnam Sud. Ses feuilles sont lancéolées-subelliptiques, oblongues ou oblongues-lancéolées, obtuses ou rétuses au sommet, légèrement asymétriques à la base, longues de 10-24 cm., larges de 3-7, 5 cm, à bords dentés. Elles sont signalées comme tomenteuses sur les deux faces; les spécimens que nous avons étudiés, sans doute en raison de leur âge, étaient plus ou moins glabres, sauf la nervure médiane sur sa face inférieure. Ils provenaient d'une forêt claire à *Diplerocarpus luberculatus*, vers 300 m d'altitude, entre Dalat et Phan-Rang.

Les stomates, très nombreux et uniformément répartis sur la face

inférieure, sont subrectangulaires, avec une ostiole à parois fortement cutinisées. Longs de 17-25 μ et larges de 10-18, ils ont une densité moyenne de 74 par mm².

Le pétiole, densément couvert de bouquets de poils aigus, possède un collenchyme sous-épidermique et un parenchyme général riche en



Pl. 2. — *Quercus setulosa* Hickel et A. Camus : **A**, feuille; **B**, bourgeon; **C**, stomates; **D**, coupe du pétiole; **E**, coupe de la nervure médiane.

oursins d'oxalate de calcium. Entouré d'un anneau discontinu de fibres peu lignifiées, à parois épaisses, l'appareil conducteur comporte un anneau de faisceaux cribrovasculaires, parmi lesquels deux grands du côté inférieur et plusieurs petits du côté supérieur. On note de l'oxalate dans le massif libérien. La région médullaire est constituée de grandes cellules plus ou moins lignifiées.

De section plan-convexe, la nervure médiane possède un collenchyme sous-épidermique à membranes peu épaissies. Le parenchyme y

19

est très riche en oursins. L'anneau fibreux comprend un grand arc convexe à la partie inférieure, et un petit arc quasi rectiligne vers le haut. Il y a deux faisceaux libéro-ligneux.

Le limbe proprement dit possède un épiderme à membranes latérales épaisses. Il n'y a pas d'hypoderme supérieur. Le tissu palissadique comporte deux assises, la troisième étant peu individualisée; le parenchyme lacuneux renferme quelques mâcles. L'épiderme inférieur a des membranes minces et porte quelques poils.

Quercus setulosa Hickel et A. Camus (Pl. 2).

Arbre atteignant 25 à 30 m, *Q. setulosa* a été signalé dans le massif du Lang Bian (Vietnam) par Poilane. Nos spécimens proviennent d'un ravin proche de Dalat, dans cette même région.

Assez petites (6 cm sur 3), les feuilles sont assez allongées, un peu cordées à la base, avec un maximum de largeur vers leur milieu. Au-dessus de leur tiers inférieur, elles sont munies de dents aiguës.

Les bourgeons, sur les spécimens étudiés, sont petits (5 mm), d'abord globuleux et à tomentum blanchâtre, puis glabres et allongés. Ils présentent des écailles étroitement imbriquées.

Le pétiole, muni de poils tecteurs bifides ou trifides, très caducs, présente un épiderme par endroits interrompu par des formations subéreuses de 3 à 4 assises, un collenchyme sous-épidermique et un parenchyme général riche en oursins, surtout vers la face supérieure. L'anneau de sclérenchyme, peu épais, est plus ou moins dissocié; le manchon libéro-ligneux est continu, subtriangulaire en section, avec de l'oxalate dans sa partie libérienne; l'anneau ligneux, légèrement ouvert vers le bas, comprend deux grands massifs latéraux, que coiffe vers le haut un massif beaucoup plus petit.

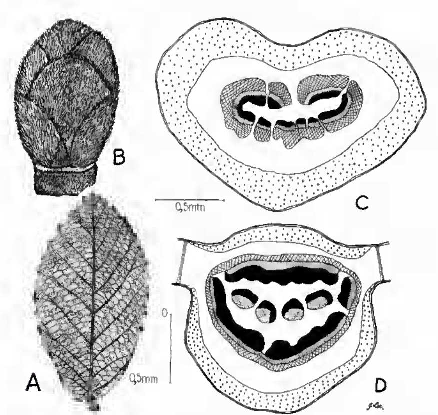
La nervure médiane, sensiblement biconvexe, présente un anneau libéro-ligneux entourant une région médullaire à grandes cellules à méats. Le tissu palissadique comporte deux assises, et le tissu lacuneux 3 à 4. Il n'y a pas d'hypoderme sous l'épiderme supérieur. Des colonnes de sclérenchyme donnent de la solidité au limbe.

Quercus lanata Sm. in Wall. (*Q. lanuginosa* Don) (Pl. 3).

Arbre à feuilles et rameaux caractérisés par leur tomentum abondant, *Q. lanata* est connu au Vietnam (Nord et Sud), en Thaïlande et en Inde. Les spécimens que nous avons examinés proviennent de divers points de la région montagneuse de Dalat (Vietnam), où l'espèce vit dans des forêts claires.

Ses bourgeons sont petits (4 mm), subglobuleux, à écailles peu nombreuses et larges, couvertes de poils à l'extérieur.

Ses feuilles sont coriaces, oblongues-lancéolées ou elliptiques-oblongues, aiguës et grossièrement dentées en scie, surtout dans les 2/3 supérieurs.



Pl. 3. — *Quercus lanata* Sm. : **A**, feuille; **B**, bourgeon; **C**, coupe du pétiole; **D**, coupe de la nervure médiane.

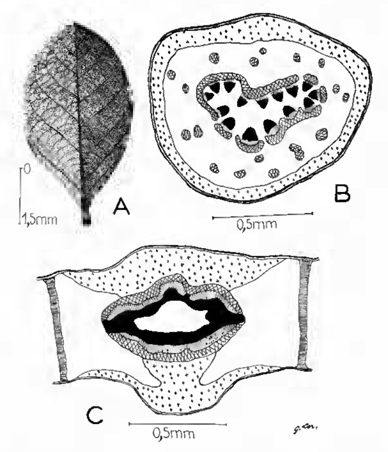
Le pétiole, de section subtriangulaire, porte de nombreux poils tecteurs effilés, en touffes ou isolés. Les cellules épidermiques sont petites, à paroi épaisse. Puis viennent 3 ou 4 assises de collenchyme à petites cellules, et un parenchyme à grandes cellules. Le sclérenchyme forme un anneau discontinu, avec des éléments à grand lumen. L'anneau des faisceaux est largement ouvert vers la face inférieure; le parenchyme médullaire est développé.

L'épiderme supérieur est formé de cellules très allongées. Les stomates sont nombreux, sur la face inférieure du limbe, mais paraîtraient faire défaut sur les nervures; ils sont allongés, subrectangulaires, avec une densité moyenne de 58 par mm². Le collenchyme, localisé dans le voisinage de la nervure médiane, forme 3 assises à son niveau, 2 seulement ailleurs.

Lithocarpus leiophylla A. Camus (Pl. 4).

Arbre généralement petit (2-5 m) à rameaux d'un brun foncé, glabres, cannelés, couverts de lenticelles. L'espèce est signalée au Cambodge, notamment dans la montagne de l'Eléphant. Notre spécimen provient du plateau du mont Bokor (alt. 900-1000 m), dans cette même région.

Les feuilles sont très typiques : presque sessiles, elliptiques, arrondies



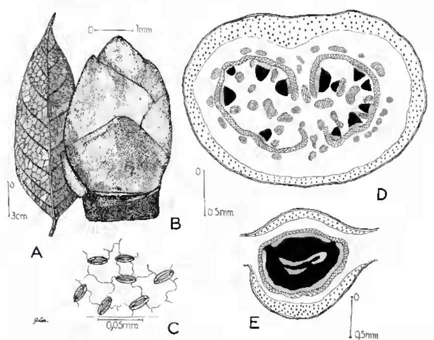
Pl. 4. — *Lithocarpus leiophylla* A. Camus. **A**, feuille; **B**, coupe du pétiole; **C**, coupe de la nervure médiane.

ou obtuses au sommet, très coriaces et épaisses, à marge entière, à nervure médiane saillante sur la face inférieure, les latérales étant peu marquées. Il s'agit d'une espèce sclérophylle.

De section biconvexe à la base et presque plan-convexe au milieu, le pétiole possède un épiderme très haut, un hypoderme lignifié, puis

un collenchyme. Le parenchyme général est riche en sclérites à parois épaisses — isolés ou groupés — et en oursins. L'anneau de sclérenchyme est épais, plus ou moins discontinu. L'arc libéro-ligneux est morcelé. Le parenchyme médullaire, de grande taille, renferme des oursins et des sclérites.

Le limbe possède un épiderme supérieur à cellules très hautes, — caractère dont A. CAMUS a souligné qu'il est représentatif des espèces



Pl. 5. *Castanopsis Pierrei* Hance : **A**, feuille; **B**, bourgeon; **C**, stomates; **D**, coupe du pétiole; **E**, coupe de la nervure médiane.

sclérophylles du genre *Lithocarpus*. Il n'y a pas d'hypoderme, sauf au voisinage de la nervure médiane. Par contre la cuticule de l'épiderme est très épaisse. Le tissu palissadique, formé de cellules démesurément hautes, est très développé et atteint 170 μ de hauteur, soit environ le tiers de l'épaisseur du limbe. Il comprend trois couches de cellules, dont l'externe est la plus développée. Le tissu lacuneux est très développé. Les oursins abondent dans tout le mésophylle. Les sclérites, petits, sont isolés, tantôt groupés. Les cellules de l'épiderme inférieur ont des parois latérales assez épaisses.

Castanopsis Pierrei Hance (Pl. 5).

Le spécimen étudié, qui paraît devoir être rapporté à l'espèce *C. Pierrei*, provient d'une forêt dense humide des pentes du mont Bokor (Cambodge), vers 200 mètres d'altitude.

Les bourgeons sont très petits (2-3 mm), globuleux, à écailles larges et imbriquées, peu nombreuses.

Les feuilles sont coriaces, mais peu épaisses, subelliptiques-lancéolées, acuminées, souvent obliques au sommet, entières, très glabres, avec des nervures latérales ténues et arquées. Les stomates sont allongés, à ostiole linéaire à disposition régulière sur la face inférieure, avec une densité de 58 par mm^2, absents sur la supérieure.

Le pétiole possède un épiderme à membranes un peu épaissies. Il n'ay a pas d'hypoderme proprement dit; le collenchyme comprend 3 à 4 assises de cellules allongées tangentiellement. Le parenchyme est riche en oursins. Les faisceaux libéro-ligneux forment deux zones symétriques par rapport au plan médian. Le sclérenchyme constitue deux arcs coiffant les faisceaux et de nombreux petits massifs surtout disséminés dans la partie médullaire.

Le limbe présente un épiderme à membranes très épaissies vers l'extérieur, un hypoderme à 1-2 assises, un tissu palissadique à 3 couches. Il n'y a pas d'hypoderme du côté inférieur. Le parenchyme foliaire est riche en oursins. La nervure médiane présente un liber interne, mais il n'y a pas de parenchyme médullaire.

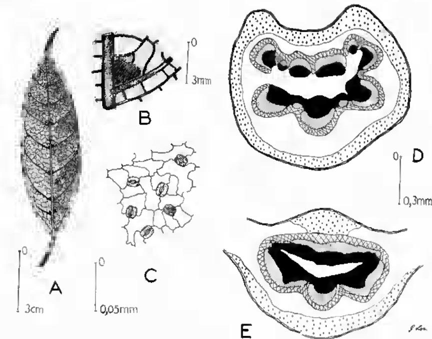
II. ÉTUDE DE QUELQUES ACÉRACÉES DU SUD-EST ASIATIQUE

La famille des Acéracées, qui comprend près de 200 espèces, groupées en 2 genres *Acer* et *Dipteronia* (ce dernier monospécifique et vivant en Chine centrale) vit essentiellement dans l'hémisphère Nord, avec, semble-t-il, deux centres de dispersion, l'un à l'est de l'Himalaya, l'autre en Europe orientale. Plusieurs espèces vivent dans le Sud-Est asiatique (Gagnepain, dans la Flore de l'Indochine, en 1950, en mentionne 13); une espèce (*A. niveum* Bl.) atteint Java et Sumatra. Dans le Nouveau Monde, les *Acer* existent du Canada jusqu'au Mexique. Des restes fossiles ont été trouvés dans les terrains tertiaires des régions arctiques. Pour Pax, les *Acer* seraient d'origine arctique.

Acer campbellii Hook. et Th. (Pl. 6).

A. campbellii est connu des montagnes d'Indochine, où Pételot l'a signalé à Fan-Tsi-Pan (Tonkin) vers 2 800 m. Nos spécimens proviennent de la forêt dense montagnarde du mont Langbian, vers 2 000 m, où cet arbre est assez abondant. Ils nous ont paru, particulièrement en raison de leur fruit, devoir être rapportés à cette espèce.

Le limbe est 5-7 palmatilobé, tronqué à la base, à marges dentées



Pl. 6. — *Acer campbellii* Hook. et Th. : **A**, feuille, avec les domaties sur la face inférieure; **B**, une domatie; **C**, stomates; **D**, coupe du pétiole; **E**, coupe de la nervure médiane.

en scie, à lobes triangulaires terminés par un long acumen caudé. Il existe des domaties constituées par une touffe de poils à la base des nervures secondaires. Les stomates sont très petits (longs de 10 μ à peine), elliptiques, à densité de 54 par mm^2.

Le pétiole, de section sub-elliptique, possède un hypoderme régulier, un collenchyme abondant, formé de deux zones, un anneau de sclérenchyme continu, paraissant formé de plusieurs arcs réunis, l'inférieur étant plus grand et étalé; les faisceaux libéro-ligneux sont jointifs, le plus gros d'entre eux se trouvant du côté inférieur.

Acer laevigatum Wall. = *Acer oblongum* Wall. var. *laevigatum* Vesmael.

Arbre atteignant 20 m et 30 cm de diamètre, *A. oblongum* var. *laevigatum* est connu des montagnes du Vietnam, et de Chine. Nos spécimens proviennent d'une forêt dense, vers 1 300 m, près de Dalat (Vietnam).

Les feuilles sont entières, oblongues, lancéolées, arrondies ou obtuses à la base, longuement acuminées aiguës. Les trois nervures basilaires, — la médiane et deux latérales peu marquées — sont très caractéristiques et paraissent plaider pour une origine de ce limbe entier à partir de formes à feuilles lobées. Il existe des domaties en touffes de poils à l'aisselle des nervures latérales.

Les stomates, très petits (longueur : 15 μ) et localisés sur la face inférieure, ont une densité de 51 par mm².

De section presque circulaire, avec une échancrure, le pétiole poséde un épiderme à membranes épaisses, un hypoderme d'une assise régulière, un collenchyme abondant, formé de deux couches, la première à cellules allongées tangentiellement, l'interne à cellules allongées radialement Le parenchyme est assez développé. Le sclérenchyme forme un anneau à contour sinueux. Les faisceaux libéro-ligneux sont logés dans ses concavités internes. Il y a, dans le parenchyme libérien et dans la moelle, des cellules sécrétrices.

Dans la nervure médiane, l'épiderme et l'hypoderme ont les mêmes caractères que dans le pétiole. Le collenchyme est peu développé et forme deux zones, vers les faces supérieure et inférieure. Le sclérenchyme forme un anneau continu. Le limbe ne possède qu'une assise palissadique bien individualisée, la seconde n'étant que peu différenciée. Le tissu lacuneux est bien développé.

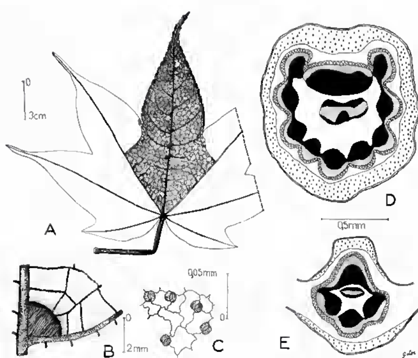
Comme chez l'espéce précédente, l'appareil conducteur du pétiole présente la « barre de fermeture » (au sens de Bouygues), déjà signalée par les divers auteurs chez d'autres espèces d'*Acer*.

CONCLUSIONS

Les espèces étudiées, qui appartiennent à des groupes répandus dans les pays tempérés, présentent une morphologie foliaire trés comparable à celle des arbres fonciérement tropicaux. Les espéces vivant en forêt dense humide *(Castanopsis pierrei*, *Acer campbellii*, *A. oblongum* var. *laevigatum)* possèdent de longs acumens comme la chose est courante pour les espéces vivant dans cette formation ombrophile. Ces acumens développés font défaut chez les espèces vivant en forêt claire ou en terrain découvert. Simultanément ces espèces ont des feuilles à cuticule très développée. Chez *Lithocarpus leiophylla*, qui peut vivre sur des escarpments rocheux (comme c'était le cas pour notre spécimen du Bokor), la feuille, coriace, est obtuse ou arrondie au sommet. Ainsi les genres étudiés nous ont présenté des espéces appartenant les unes à la flore forestiére humide, les autres à une flore relativement sèche.

Des conclusions intéressantes nous sont également fournies par la structure des bourgeons. On sait que, dans les flores tropicales, ceux-ci sont protégés par des dispositifs variés (stipules, indumentum,...), dont J. Lebrun (1947, p. 407-409) a fait une récapitulation pour les espèces d'une région du Congo. Par contre les bourgeons à écailles bien différenciées et relativement nombreuses, paraissent fort peu fréquents chez les arbres tropicaux.

Les bourgeons, que nous avons pu examiner chez *Quercus setulosa* et *Q. lanuginosa*, présentent une structure comparable à celle des bourgeons des arbres tempérés, avec de véritables écailles. Ce fait avait déjà été souligné par T. R. Resvoll chez certains *Quercus* de Java. Nous pensons,



Pl. 7. — *Acer laevigatum* Wall. : **A**, feuille, avec les domaties sur la face inférieure; **B**, une domatie; **C**, stomates; **D**, coupe du pétiole; **E**, coupe de la nervure médiane.

avec cet auteur, qu'une telle structure pourrait être un caractère atavique, témoignant de l'origine de ces arbres à partir d'une aire tempérée, — ce qui d'ailleurs n'exclut pas que les Fagacées aient pu avoir, à une époque bien plus lointaine, une origine indo-malaise ou pacifique, comme cela a été envisagé par certains (et notamment par Engler). Ainsi ces représentants tropicaux de groupes tempérés présentent à la fois des caractères liés à leur origine tempérée et des caractères tropicaux liés à leur milieu tropical actuel.

Bibliographie

Aubréville, A. — La disjonction africaine dans la flore forestière tropicale. C.R. Soc. Biogéogr. (1955).

Bambacioni-Mezzetti. — Contributo all'anatomia comparata delle Querce italiane. Annali di Botanica **10**, 2.

Camus, A. — Les Chênes (1936-1954).

Cortesi, R. — Contribution à l'anatomie des pétioles des *Acer*. Bull. Inst. Bot. gén. Univ. Genève (1942).

Emberger, L. — Les plantes fossiles dans leurs rapports avec les végétaux vivants (1944).

GAGNEPAIN, F. — Acéracées, in LECOMTE, Flore Générale de l'Indochine. **5** (1931); Suppl. **1** (1950).
HICKEL, R. et CAMUS, A. — Fagacées, in LECOMTE, Fl. Gén. Indochine, **5** (1929-1931).
LEBRUN, J. — La végétation de la plaine alluviale au Sud du lac Édouard (1947).
RESVOLL, T.R. — Beschuppten Laubknospen in den immerfeuchten Tropenwäldern Javas. Flora : 409-420 (1925).